

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 24 JAN 2005
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 55 329.0

Anmeldetag: 27. November 2003

Anmelder/Inhaber: Bosch Rexroth AG, 70184 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Hydraulische Steueranordnung

IPC: F 15 B, E 02 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Stremme

Stremme

BEST AVAILABLE COPY



Zusammenfassung

Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines ein Arbeitswerkzeug eines mobilen Arbeitsgeräts betätigenden hydraulischen Verbrauchers, der mit einer Schwingungsdämpfungseinrichtung zur Dämpfung von Schwingungen beim Abbremsen des Arbeitswerkzeugs versehen ist. Erfindungsgemäß hat die Schwingungsdämpfungseinrichtung zwei gegenläufig angeordnete vorgesteuerte Sperrventile, die in einer Verbindungsleitung zwischen einem Druckmittelzulauf und einem Druckmittelablauf angeordnet sind. Die Sperrventile werden in Öffnungsrichtung vom Druck im Ablauf bzw. im Vorlauf und in Schließrichtung ebenfalls von diesem Druck und der Kraft einer Feder beaufschlagt. Nach einem vorbestimmten Anfangshub eines Steuerschiebers der Steueranordnung kann der in Schließrichtung auf das ablaufseitige Sperrventil wirkende Druck abgebaut werden, so dass dieses vom Druck im Ablauf geöffnet und die Verbindungsleitung zwischen Vorlauf und Rücklauf aufgesteuert wird.

37.11.03 3

Beschreibung

Hydraulische Steueranordnung

5

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines Arbeitswerkzeuges eines mobilen Arbeitsgeräts gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Derartige Steueranordnungen werden beispielsweise bei Baggern, Baggerladern eingesetzt, um einen Ausleger und eine daran angelenkte Schaufel zu betätigen. Die Betätigung dieser Arbeitswerkzeuge erfolgt mittels 15 Hydraulikzylindern, deren Druckräume über einen Steuerblock mit einer Verstellpumpe oder einem Tank verbindbar sind. Ein Problem bei derartigen Arbeitsmaschinen besteht darin, dass am Ende einer Bewegung des Arbeitswerkzeuges dessen vergleichsweise 20 große Masse abgebremst werden muss. So treten beispielsweise beim seitlichen Verschwenken eines Auslegers eines Baggerladers um eine Vertikalachse am Ende der Schwenkbewegung Schwingungen auf, die es dem Fahrer erschweren, die Schaufel in die von ihm gewünschte 25 Position zu bringen.

Diese Schwingungen werden durch die während des Abbremsvorganges abzubauende kinetische Energie verursacht, über die die Hydraulikzylinder des 30 Arbeitsgerätes mit einer Kraft beaufschlagt werden, die entgegen der Richtung wirkt, in der die Hydraulikzylinder bei der Schwenkbewegung beaufschlagt waren. Es entsteht eine Schwingung, die solange anhält, bis die kinetische Energie innerhalb des Hydrauliksystems abgebaut ist.

35

27.11.03 4

Zur Vermeidung derartiger Schwingungen wird in der US 6,474 . 064 B1 ein Schwingungsdämpfungsmodul vorgeschlagen, bei dem der sich während des Abbremsens des Arbeitswerkzeugs aufbauende Druck in einer Ablaufleitung zwischen dem Hydraulikzylinder und dem Steuerblock über eine Ventilanordnung zu einer Niederdruckseite, im vorliegenden Fall zu einer Vorlaufleitung zwischen dem Steuerblock und dem Hydraulikzylinder abgebaut werden kann. Dadurch wird die Druckdifferenz im Vorlauf und im Ablauf verringert, so dass die eingangs genannten Schwingungen gedämpft werden.

Die in der US 6,474 . 064 B1 eingesetzte Ventilanordnung des Schwingungsdämpfungsmoduls hat ein die Vorlauf- und die Ablaufleitung verbindendes Dämpfungsventil, das über eine Feder in Schließrichtung vorgespannt ist und dessen entgegengesetzt wirksame Steuerräume mit einer Druckdifferenz beaufschlagbar sind, die dem Druckabfall über einem in der Vorlaufleitung bzw. der Ablaufleitung angeordneten Rückschlagventil entsprechen.

Solange das Arbeitswerkzeug beschleunigt oder mit konstanter Geschwindigkeit bewegt wird, wird dieses Dämpfungsventil durch die Druckdifferenz über dem Sperrventil des Vorlaufs in seine Schließstellung beaufschlagt. Beim Abbremsen des Auslegers und beim Auftreten der vorbeschriebenen Reaktionskräfte wird das Dämpfungsventil über die im Druckmittelablauf über dem darin angeordneten Rückschlagventil entstehenden Druckabfall in eine Öffnungsposition gebracht, in der der Druckmittelvorlauf und der Druckmittlrücklauf miteinander verbunden sind - die Schwingungen werden gedämpft und sehr schnell abgebaut.

35

27.11.03 5

Nachteilig bei dieser bekannten Lösung ist, dass ein erheblicher vorrichtungstechnischer Aufwand erforderlich ist, da sowohl in der Vorlauf- als auch in der Rücklaufleitung zwei Rückschlagventile und das beiden Leitungen zugeordnete Dämpfungsventil vorgesehen und über eine komplexe Kanalführung miteinander verbunden werden müssen:

Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines Arbeitswerkzeugs eines mobilen Arbeitsgeräts zu schaffen, mit dem das Entstehen von Schwingungen beim Abbremsen des Arbeitsgerätes mit minimalem Aufwand vermeidbar oder zumindest auf ein akzeptables Maß begrenzbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Steueranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

20

Erfindungsgemäß hat die hydraulische Steueranordnung eine Schwingungsdämpfungseinrichtung zur Dämpfung der vorgenannten Schwingungen, mit zwei gegenläufig angeordneten vorgesteuerten Sperrventilen, die in einer Verbindungsleitung zwischen dem Druckmittelvorlauf und -ablauf angeordnet sind. Die Sperrventile sind jeweils in Öffnungsrichtung vom Druck im Ablauf bzw. im Vorlauf und in Schließrichtung ebenfalls von diesem Druck und mit der Kraft einer Feder beaufschlagt. Nach einem vorbestimmten Hub eines Steuerschiebers eines die Druckmittelströmung zum und vom Verbraucher steuernden Wegevents wirkt in Schließrichtung auf das ablaufseitige Sperrventil nur noch der Tankdruck oder ein vergleichbar niedriger Druck, so dass der erhöhte Druck im Ablauf ausreicht, um das Sperrventil gegen die Kraft der Feder und gegen den nun wirksamen Niederdruck zu öffnen, so dass der Druck

27.11.03 6

zwischen Vorlauf- und Ablaufleitung ausgeglichen und die genannten Schwingungen gedämpft werden können.

Die erfindungsgemäße Einrichtung mit zwei vorgesteuerten Sperrventilen (oder ähnlich wirkenden Ventilanordnungen) ist äußerst einfach aufgebaut und lässt sich daher einfacher und billiger als die vorbeschriebenen Konstruktionen herstellen.

10 Zur Dämpfung Druckschwankungen kann in der Verbindungsleitung zwischen den beiden Sperrventilen eine Dämpfungsdüse vorgesehen werden.

15 Die erfindungsgemäße hydraulische Steueranordnung ist besonders kompakt aufgebaut, wenn die beiden Sperrventile in den Steuerschieber integriert sind, so dass durch Austausch des Steuerschiebers eine Nachrüstung bestehender Anlagen ermöglicht ist.

20 Bei derartigen Lösungen wird es bevorzugt, wenn der Steuerschieber eine Axialbohrung hat, die die Verbindungsleitung ausbildet und in die die beiden Sperrventile eingesetzt sind.

25 Bei einer vorteilhaften Variante ist diese Axialbohrung beidseitig zu Federräumen für eine Feder des jeweiligen Sperrventils über eine Radialschulter erweitert, die einen Ventilsitz für einen Ventilkörper des Sperrventils ausbildet.

3.0 Der Ventilkörper des Sperrventils wird vorteilhafter Weise mit einer Flächendifferenz ausgeführt, wobei die in Öffnungsrichtung wirksame Ringfläche mit dem Ablaufdruck beaufschlagbar ist.

35

Die Kanalführung ist besonders einfach, wenn der Federraum des Sperrventils jeweils über Manteldurchbrüche des Steuerschiebers nach einem vorbestimmten Hub mit dem Tankanschluss oder einer Niederdruckseite verbindbar ist, so dass nach diesem Hub der Federraum druckentlastet ist und entsprechend die in Schließrichtung auf den Schließkörper wirkenden Kräfte verringert werden.

Bei einer bevorzugten Variante ist der Ventilkörper als Hohlkolben ausgeführt und hat in einem radial zurückgesetzten Bereich seines Kolbenmantels eine Düsen-Querbohrung, die mit einem Bohrungsstern des Steuerschiebers zusammenwirkt, um den Federraum mit dem Druck im Ablauf zu beaufschlagen.

Der Hub des Ventilkörpers des Sperrventils lässt sich durch eine in den Steuerschieber eingesetzte Anschlaghülse begrenzen.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Mantel des Steuerschiebers eine Düse ausgebildet, über die der Federraum des ablaufseitigen Sperrventils mit dem Druck im Ablauf beaufschlagbar ist. Diese Düse wird nach einem Anfangshub des Steuerschiebers zugesteuert. Durch diese Maßnahme wird das ablaufseitige Sperrventil durch den im Ablauf wirkenden Druck gehalten, obwohl sein Federraum über den Manteldurchbruch mit dem Tankraum verbunden ist, so dass die erfindungsgemäße Verbindungsleitung bei einem geringen Hub des Steuerschiebers nicht aufgesteuert werden kann. Dadurch lässt sich verhindern, dass beispielsweise ein Ausleger eines Mobilbaggers in einer Hanglage nicht aufgrund seines Eigengewichtes hangabwärts ausschwenkt, obwohl er in Gegenrichtung (mit geringer Auslenkung des Steuerschiebers) angesteuert ist. Diese Düse ist parallel

zur Düsenbohrung angeordnet und kann durch den Ventilkörper des Sperrventils zugesteuert werden.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform wird die
5 Schließbewegung der Ventilkörper der Sperrventile dadurch
gedämpft, dass das Spiel zwischen Ventilkörper und einer
Führung relativ eng ausgeführt ist.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung
10 sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel
der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher
erläutert. Es zeigen:

15 Figur 1 ein Schaltschema einer erfindungsgemäßen
Steueranordnung;

Figur 2 einen Schnitt durch ein Proportionalventil
für eine Steueranordnung gemäß Figur 1;

20 Figur 3 eine Detaildarstellung des
Proportionalventils aus Figur 2 und

Figur 4 eine Detaildarstellung eines Wegeventils
eines weiteren Ausführungsbeispiels einer
erfindungsgemäßen Steueranordnung.

25 Figur 1 zeigt ein Schaltschema einer Steueranordnung
1, über die Schwenzkylinder 2, 4 eines mobilen
Arbeitsgerätes, beispielsweise eines Baggerladers
ansteuerbar sind, um dessen eine Schaufel 6 tragenden
30 Ausleger 8 in Horizontalrichtung, d. h. parallel zum
Boden (Zeichenebene in Figur 1) zu verschwenken. Diese
Schwenzkylinder 2, 4 sind am Rahmen des Baggerladers in
Horizontalrichtung nebeneinander liegend abgestützt und
wirken über eine Lenkeranordnung 10 auf den Ausleger 8.

35

Die Druckmittelversorgung der beiden Schwenzylinder 2, 4 wird über einen Steuerblock gesteuert, über den Druckräume der Schwenzylinder 2, 4 mit einer Verstellpumpe 12 oder einem Tank T verbindbar sind.

5

Der Steuerblock besteht aus einer Anzahl von Ventilscheiben, von denen eine Ventilscheibe 14 den beiden Schwenzylindern 2, 4 zugeordnet ist, während die anderen Ventilscheiben weiteren Verbrauchern des Baggerladers, beispielsweise dem Schwenzylinder für die Schaufel, dem Schwenzylinder zum Verschwenken des Auslegers in Vertikalrichtung, dem Drehwerksantrieb etc. zugeordnet sind. Der Grundaufbau eines derartigen Steuerblocks ist im RD-Merkblatt der Anmelderin mit der Nr. RD 64 127 beschrieben, so dass hier nur auf die erfindungswesentlichen Elemente eingegangen werden muss.

10

15

20

25

30

35

Die die erfindungsgemäße Steueranordnung ausbildende Ventilscheibe 14 besteht im Wesentlichen aus einer LS-Wegeventilanordnung 16 mit einem proportional verstellbaren Wegeventil, über das die Druckmittelströmungsrichtung und die Druckmittelgeschwindigkeit einstellbar ist. Dieses Wegeventil bildet eine Zumessblende aus, der eine Druckwaage der LS-Wegeventilanordnung zugeordnet ist. Bei LS-Systemen mit nachgeschalteten Druckwaagen wird erreicht, dass bei ausreichend gelieferter Druckmittelmenge unabhängig von den Lastdrücken der hydraulischen Verbraucher eine bestimmte Druckdifferenz über den Zumessblenden besteht, so dass die Druckmittelgeschwindigkeit unabhängig vom individuellen Lastdruck des Verbrauchers ist. Der höchste Lastdruck der über den Steuerblock angesteuerten Verbraucher wird über eine LS-Leitung 13 mit Wechselventilen abgegriffen und zu einem Pumpenregler der Verstellpumpe 12 geführt, so dass diese einen Pumpendruck liefert, der bei hinreichender

Versorgung aller Verbraucher um eine vorbestimmte Druckdifferenz über dem höchsten Lastdruck liegt. Hinsichtlich Einzelheiten von LS-Systemen sei auf die DE 199 04 616 A1 verwiesen.

5

Die Ventilscheibe 14 hat einen Druckmittelzulauf P und einen Druckmittlerücklauf S sowie zwei Arbeitsanschlüsse A, B die mit den Schwenkzylindern 2, 4 verbunden sind. Bei der dargestellten Geometrie sind die 10 Arbeitsanschlüsse A, B jeweils mit Ringräumen 18, 20 der Schwenkzylinder 2, 4 verbunden, die ihrerseits über Diagonalleitungen mit dem Zylinderraum 22, 24 des jeweils anderen Schwenkzylinders 2, 4 verbunden sind. Die beiden Arbeitsanschlüsse A, B der Ventilscheibe 14 sind über 15 einen Vorlauf 26 bzw. einen Ablauf 28 mit den Schwenkzylindern 2, 4 verbunden. Zur Dämpfung der eingangs beschriebenen Schwingungen ist die Ventilscheibe 14 mit einer Schwingungsdämpfungseinrichtung 30 ausgebildet, die in Figur 1 mit einer doppelt gepunkteten 20 Linie angedeutet ist. Diese Schwingungsdämpfungseinrichtung 30 hat zwei gegenläufig angeordnete, vorgesteuerte Sperrventile 32, 34, die in einer den Vorlauf 26 mit dem Ablauf 28 verbindenden Verbindungsleitung 36 angeordnet sind. Zwischen den 25 beiden Sperrventilen 32, 34 ist eine Dämpfungsdüse 38 zur Dämpfung hochfrequenter Druckschwankungen ausgebildet.

Die Sperrventile 32, 34 sind jeweils in Öffnungsrichtung über einen Entsperrkanal 40, 42 und in 30 Schließrichtung über einen Kanal 44, 46 mit dem Druck im Vorlauf 26 bzw. im Ablauf 28 beaufschlagt. Wie im folgenden noch näher erläutert wird, kann ein in Schließrichtung wirksamer Steuerraum der Sperrventile 32, 34 jeweils über eine Entlastungseinrichtung 48, 50 zum 35 Tank T hin verbunden werden. Diese Entlastungseinrichtung 48, 50 steuert die Verbindung zum Tank T erst nach einem

vorbestimmten Anfangshub eines Steuerschiebers der LS-Wegeventilanordnung 16 auf.

In Figur 2 wird nun eine konkrete Ausgestaltung der Schwingungsdämpfungseinrichtung 30 erläutert, bei der diese in den Steuerschieber 52 integriert ist.

Die in Teilansicht dargestellte Ventilscheibe 14 hat eine Ventilbohrung 54, in der der Steuerschieber 52 axialverschiebbar geführt ist. Am Außenumfang des Steuerschiebers sind eine Vorlaufsteuernut 56, zwei Verbindungssteuernuten 58, 60 und eine Ablaufsteuernut 62 ausgebildet.

Die Ventilbohrung 54 ist in Radialrichtung zu einem Tankraum 64, einem Vorlaufraum 66 einem stromabwärts der nicht dargestellten LS-Druckwaage angeordneten Verbindungsraum 68, einem stromaufwärts der LS-Druckwaage angeordneten Druckwaagenraum 70, einem Zulaufraum 72, einem stromabwärts der Druckwaage angeordneten weiteren Verbindungsraum 74, einem Ablaufraum 76 und einem weiteren Tankraum 78 erweitert.

An den benachbarten Ringstirnflächen der Verbindungssteuernut 58 und der Verbindungssteuernut 60 sind Steuerkanten 80, 82 mit Feinsteuerkernen (nicht dargestellt) ausgebildet, über die bei einer Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 nach links oder rechts in Figur 2, eine Verbindung vom Zulaufraum 72 zum Druckwaagenraum 70 aufsteuerbar ist.

Über zwei durch die Ablaufsteuernut 62 gebildete Steuerkanten 84, 86 kann die Verbindung vom Ablaufraum 76 zum Tankraum 78 bzw. zum Verbindungsraum 74 aufgesteuert werden. Die zwei von der Vorlaufsteuernut 56 gebildete Steuerkanten 88, 90 steuern bei einer Axialverschiebung

des Steuerschiebers 52 die Verbindung vom Vorlaufraum 66 zum Tankraum 64 bzw. vom Verbindungsraum 68 zum Vorlaufraum 66 auf. Alle genannten Steuerkanten sind mit Feinsteuerkerben ausgeführt (siehe auch das genannte RD-Merkblatt).

Der Steuerschieber 52 hat eine Axialbohrung, über die die Verbindungsleitung 46 gemäß Figur 1 ausgebildet ist. In dieser Verbindungsleitung 46 sind das dem Vorlauf zugeordnete Sperrventil 32 und das dem Rücklauf zugeordnete Sperrventil 34 angeordnet. Im Strömungsbereich zwischen den Sperrventilen 32, 34 ist in die Verbindungsleitung 46 ein Düsenkörper eingesetzt, der die Dämpfungsdüse 38 ausbildet.

15

Die stirnseitigen Endabschnitte der Verbindungsleitung 46 sind jeweils durch in den Steuerschieber 52 eingeschraubte Verschlusschrauben 92 abgesperrt, wobei in Figur 2 nur die linke 20 Verschlusschraube 92 dargestellt ist.

25

Die beiden vorgesteuerten Sperrventile 32, 34 haben einen identischen Aufbau, der im folgenden anhand Figur 3 erläutert wird, die das Sperrventil 32 in vergrößerter Darstellung zeigt.

30

35

35

Dem gemäß ist die Verbindungsleitung 46 zu seinen beiden Endabschnitten hin stufenförmig erweitert, so dass ein Ventilsitz 94 und ein sich daran anschließender Federraum 96 ausgebildet werden. Gegen den Ventilsitz 94 ist ein als Hohlkolben ausgeführter Ventilkörper 98 mittels einer Feder 100 vorgespannt, die ihrerseits an einer Stützhülse 102 abgestützt ist, die in den Federraum 96 eingesetzt und von der Verschlusschraube 92 in Axialrichtunglagefixiert ist.

Der Ventilkörper 98 ist zum Ventilsitz 94 hin zurückgestuft, wobei sein maximaler Außendurchmesser dem Durchmesser des Federraums 96 entspricht, wobei der Ventilkörper 98 zum Ventilsitz 94 hin zurückgestuft ist.

5 Der radial zurückgesetzte Teil 102 des Ventilkörpers 98 bildet mit der Innenumfangswandung des Steuerschiebers 52 einen ringförmigen Vorsteuerraum 104, der über einen Bohrungsstern 106 des Steuerschiebers 52 mit dem Vorlaufraum 66 verbunden ist.

10

In dem radial zurückgesetzten Teil 102 des Ventilkörpers 98 ist eine Düsenbohrung 108 ausgebildet, die im Innenraum des Ventilkörpers 98 mündet, so dass durch diese Düsenbohrung 108 der Vorsteuerraum 104 mit 15 dem Federraum 96 verbunden ist.

Der Mantel des Steuerschiebers 52 ist mit Manteldurchbrüchen 110 versehen, die in der dargestellten Grundposition des Steuerschiebers 52 von einem Ringsteg 20 112 zwischen dem Vorlaufraum 66 und dem Tankraum 64 überdeckt sind. Bei einer Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 aus dieser Neutralposition nach links werden diese Durchbrüche 110 aufgesteuert, so dass eine Verbindung des Federraums 96 mit dem Tankraum 64 geöffnet 25 und der Ventilkörper 98 in Öffnungsrichtung entlastet wird. Der Öffnungsquerschnitt der Düsenbohrung 108 ist wesentlich geringer als derjenige der aufgesteuerten Manteldurchbrüche 110, so dass der zum Tank T hin abströmende Druckmittelvolumenstrom größer ist als der 30 über die Düsenbohrung 108 zuströmende Druckmittelvolumenstrom. Die Anschlaghülse 101 ist so ausgebildet, dass die Rückseite des Ventilkörpers 98 die Manteldurchbrüche 110 nicht zusteuern kann.

Wie bereits erwähnt, ist der Aufbau des vorgesteuerten Sperrventils 34 identisch, so dass diesbezügliche Erläuterungen entbehrlich sind.

5 In der dargestellten Grundposition der Sperrventile 32, 34 sind diese durch die Kraft der Feder 100 und durch den Druck im Vorlaufraum 66 bzw. im Ablaufraum 76 in Schließrichtung und in Öffnungsrichtung vom Druck in der Verbindungsleitung 46 und von dem auf die Ringstirnfläche
 10 des Ventilkörpers wirkenden Druck im Vorlaufraum 66 bzw. im Ablaufraum 76 beaufschlagt. Diese Ringstirnfläche entspricht der Flächendifferenz zwischen dem Ventilsitz und dem größeren Aussendurchmesser des Ventilkörpers 98. Die Manteldurchbrüche 110 (rechts in Figur 2) des
 15 Steuerschiebers 52 sind dabei durch den Ringsteg 112 gesperrt, so dass im Federraum des Sperrventils 34 der Druck im Ablaufraum 76 anliegt.

Es sei nun angenommen, dass der Ausleger 8
 20 verschwenkt wird, wobei beispielsweise der Ringraum 18 des Schwenkzylinders 2 und der Zylinderraum 24 des Schwenkzylinders 4 mit Druckmittel versorgt werden und die beiden anderen Druckräume 20, 22 mit dem Tank T verbunden werden, so dass der Ausleger 8 in der
 25 Darstellung gemäß Figur 1 nach links verschwenkt.

Dazu wird der Steuerschieber 52 über ein Vorsteuergerät mit einer Steuerdruckdifferenz beaufschlagt, so dass er aus der dargestellten Neutralstellung nach rechts (Figur 2) verschoben wird.
 30 Dadurch wird über die Steuerkante 80 die Verbindung vom Zulaufraum 72 zum Druckwaagenraum 70 aufgesteuert, das Druckmittel strömt über die Druckwaage in den Verbindungsraum 68. Durch die Steuerkante 88 wird dessen
 35 Verbindung zum Vorlaufraum 66 aufgesteuert, so dass das Druckmittel über den Vorlaufraum 66 und den

Arbeitsanschluss A zu den Druckräumen 18, 24 der Schwenkzylinder 2, 4 strömen kann. Dabei stellt sich die Druckwaage in eine Regelposition ein, in der der Druckabfall über der Zumessblende (aufgesteuerter Querschnitt zwischen Zulaufraum 72 und dem Druckwaagenraum 70) lastdruckunabhängig konstant gehalten wird.

Durch die Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 nach rechts wird auch die Verbindung vom Ablaufraum 76 zum Tankraum 78 aufgesteuert, so dass das Druckmittel aus den Druckräumen 22, 20 der Schwenkzylinder 2, 4 zum Tank T abströmen kann. Der Ausleger 8 wird entsprechend nach links beschleunigt und bewegt sich dann mit konstanter Geschwindigkeit. Da der Steuerschieber 52 aus seiner in Figur 2 dargestellten Position nach rechts verschoben ist, sind die dem Sperrventil 32 zugeordneten Manteldurchbrüche 110 durch den Ringsteg 112 abgesperrt, so dass der Ventilkörper 98 des Sperrventils 32 in Schließrichtung von dem vorlaufseitigen Druck beaufschlagt ist, dessen Federraum 96 (siehe Figur 3) über den Bohrungsstern 106 und die Düsenbohrung 108 mit dem Voraufraum 66 verbunden ist.

Der dem ablaufseitigen Sperrventil 34 zugeordnete Manteldurchbruch 110 des Steuerschiebers 52 ist zum Tankraum 78 hin aufgesteuert, so dass die Rückseite des Ventilkörpers 98 des Sperrventils 34 entlastet ist. Je nach Druckverhältnissen im Ablauf kann auch bei konstanter Geschwindigkeit des Auslegers 8 der Ventilkörper 98 des Sperrventils 34 durch den auf seine Ringstirnfläche wirkenden Druck im Ablaufraum 76 von seinem Ventilsitz 94 abgehoben werden, so dass der Ablaufdruck auch in der Verbindungsleitung 36 anliegt und den Ventilkörper 98 des Sperrventils 32 in Öffnungsrichtung beaufschlagt. Dieses bleibt bei

konstanter Auslegergeschwindigkeit jedoch in seiner Schließstellung, da rückseitig der wesentlich höhere Zulaufdruck wirkt.

5 Sobald der Ausleger 8 seine gewünschte Schwenkposition erreicht hat, wird das Vorsteuergerät zurückgestellt und der Ausleger 8 entsprechend schnell abgebremst. Der Ausleger versucht aufgrund seiner Massenträgheit sich weiter zu bewegen, so dass der Druck 10 in den Druckräumen 22, 20 der Schwenzkylinder 2, 4 - wie eingangs beschrieben - ansteigt. Dies führt zu einem Ansteigen des Drucks im Ablauf 28. Dieser Druck liegt auch im Vorsteuerraum 104 am rechten Endabschnitt des Steuerschiebers 52 (siehe Figur 2) an, so dass die aus 15 der Flächendifferenz des Vorsteuerkolbens 98 resultierende Ringstirnfläche des Sperrventils 34 mit diesem erhöhten Ablaufdruck beaufschlagt ist.

20 Solange der Steuerschieber 52 den in Figur 2 angedeuteten Anfangshub h nicht überführt hat, ist die Rückseite des ablaufseitigen Sperrventils 34 mit dem Druck im Ablaufraum 76 beaufschlagt, so dass dessen Ventilkörper in die Schließposition vorgespannt ist. Nach dem Anfangshub h der bei einer schnellen Auslegerbewegung 25 in der Regel überfahren wird, ist der Federraum 96 des Sperrventils 34 über die Manteldurchbrüche 110 am rechten Endabschnitt des Steuerschiebers 52 zum Tankraum 78 hin entlastet; so dass der Ventilkörper 98 des Sperrventils 34 durch den auf seine Ringstirnfläche wirkenden erhöhten 30 Druck im Ablaufraum 76 gegen die Kraft der Feder 100 geöffnet werden kann, und die Verbindungsleitung 46 aufgesteuert wird. Der Ventilkörper 98 des Sperrventils 32 (Figur 3) wird dann in Öffnungsrichtung von dem Druck im Ablaufraum 76 beaufschlagt, wobei in Schließrichtung 35 die Kraft der Feder 100 und der Druck im Zulaufraum 66 wirkt, der beim Abbremsen geringer als der Druck im

27.11.03
1

Ablauf ist. Das vorgesteuerte Sperrventil 32 öffnet ebenfalls, so dass über die Verbindungsleitung 46 eine Ausgleichsströmung vom Ablauf 28 zum Vorlauf 26 erfolgt und diese zu Schwingungen führende Drucküberhöhung sehr 5 schnell abgebaut wird.

Da der Steuerschieber 52 zum Abbremsen in seine in Figur 2 dargestellte Neutralposition zurückgeführt wird, wird entsprechend auch die Verbindung der 10 Manteldurchbrüche 110 mit dem Tankraum 78 zugesteuert, so dass der Ventilkörper 98 des ablaufseitigen Sperrventils 34 wieder in Schließrichtung mit dem Ablaufdruck beaufschlagt wird. Gleichzeitig würde auch der Ventilkörper 98 des Sperrventils 32 in seine 15 Schließrichtung zurückgeführt werden - die erfindungsgemäße Dämpfung könnte nicht mit der erforderlichen Effektivität durchgeführt werden. Um das vorzeitige Schließen der Sperrventile 32, 34 zu verhindern, sind die Schließkörper 98 mit relativ enger 20 Passung im Steuerschieber 52 geführt, so alleine durch diese Passung eine Dämpfungswirkung erzielt wird und eine Abdichtung des Federraums (96) erfolgt. Eine zusätzliche Dämpfung erfolgt über die Dämpfungsdüse 38 in der Verbindungsleitung 36. Die Dämpfung der 25 Ventilkörperschließbewegung der Sperrventile 32, 34 ist so gewählt, dass die Schließbewegung so lange verzögert wird, bis die genannten Schwingungen beim Abbremsen des Auslegers 8 abgebaut sind.

30 Nach dem Abbau der Drucküberhöhung im Ablauf 76 sind die Sperrventile 32, 34 wieder in ihre Schließstellung zurückbewegt und entsprechend die Verbindungsleitung 46 zugesteuert.

35 Um zu verhindern, dass die Verbindungsleitung 36 in der vorbestimmten Weise bereits bei geringen Auslenkungen

27.11.03

des Steuerschiebers 52, d. h. bei schnellen Bewegungen des Stellhebels des Vorsteuergerätes mit kleiner Amplitude, aufgesteuert wird, kann die Steueranordnung gemäß Figur 4 modifiziert werden. Dabei sind im Mantel 5 des Steuerschiebers 52 zwei Düsen 114, 116 vorgesehen, über die jeweils die Federräume 96 der Sperrventile 32, 34 direkt mit dem Vorlaufraum 66 bzw. dem Ablaufraum 76 verbunden sind. Die Düse 116 verbindet bei einer Verschiebung des Steuerschiebers 52 nach rechts 10 zusätzlich zur Düsenbohrung 108 den Federraum 96 des Sperrventils 34 mit dem Ablaufraum 76, so dass aufgrund des größeren wirksamen Verbindungsquerschnitts das ablaufseitige Sperrventil 34 zugehalten wird, obwohl die Manteldurchbrüche 110 die Verbindung zum Tank 15 aufgesteuert haben. Diese ablaufseitige Düse 116 wird bei einer Axialverschiebung des Steuerschiebers 52 nach einem bestimmten Hub s (Figur 4), der größer ist als der vorbeschriebene Hub h zugesteuert, so dass das Sperrventil 34 hinsichtlich der Funktion während des 20 folgenden Hubes dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel entspricht. Bei der in Figur 4 dargestellten Lösung ist die rückseitige Stirnfläche der Ventilkörper 98 jeweils mit einer Fase 118 versehen, so dass der Mündungsbereich der Düsen 114, 116 in der Schließstellung des Ventilkörpers 98 nicht überdeckt ist.

Die Düsen 114, 116 haben bei großen Auslenkungen des Steuerschiebers ($\text{Hub } > s$) keine oder eine vernachlässigbare Wirkung, da diese bei ausgelenktem 30 Steuerschieber 52 zugesteuert sind und während der vorstehend beschriebenen gedämpften Schließbewegung der Ventilkörper 98 der Sperrventile 32, 34 von der angefassten Rückseite der Ventilkörper 98 zugesteuert sind, solange diese vom Ventilsitz 94 abgehoben sind. 35 Erst bei Abbau der Schwingungen und beim Aufsetzen der

Ventilkörper 98 auf ihren Ventilsitz 94 werden diese Düsen 114, 116 wieder aufgesteuert.

Mit der in Figur 4 dargestellten Variante lässt sich
5 beispielsweise verhindern, dass bei schnellem und kurzhubigem Verstellen des Steuerschiebers 52 und bei Hanglage des Baggerladers, dessen Ausleger 8 hangabwärts absinkt, obwohl der Steuerschieber 52 so angesteuert wurde, dass eine hangaufwärts gerichtete Auslegerbewegung
10 ausgeführt werden soll. D. h., die Wirkung der erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung wird durch die zusätzlichen Düsen 114, 116 bei geringen Hüben des Steuerschiebers 52 übersteuert und die eingangs beschriebenen Schwierigkeiten in Kauf genommen. Diese sind
15 jedoch bei den schnellen, kurzhubigen Steuerbewegungen akzeptabel, da der Ausleger 8 dann nur entsprechend geringfügige Bewegungen ausführt.

Die beiden Entlastungseinrichtungen 48, 56 (gemäß
20 Figur 1) sind bei den in den Figuren 2, 3 und 4 beschriebenen Ausführungsbeispielen durch die Manteldurchbrüche 110 des Steuerschiebers 52 gebildet, über die die Verbindungen des Federraums 96 zum Tankraum 64 aufsteuerbar sind und die bei kurzen Hüben h des Steuerschiebers 52 aus seiner Neutralposition heraus
25 zugesteuert sind. Die in Figur 1 angedeuteten Entsperrkanäle 40, 42 sind bei den konkreten Ausführungsbeispielen durch die Bohrungssterne 106 und die Vorsteuerräume 104 gebildet, über die in
30 Öffnungsrichtung wirksamen Ringstirnflächen der Ventilkörper 98 der Sperrventile 32, 34 mit dem Druck im Vorlauf 26 bzw. im Ablauf 28 beaufschlagt sind.

Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung zur
35 Ansteuerung eines ein Arbeitswerkzeug eines mobilen Arbeitsgeräts betätigenden hydraulischen Verbrauchers,

20

der mit einer Schwingungsdämpfungseinrichtung zur Dämpfung von Schwingungen beim Abbremsen des Arbeitswerkzeugs versehen ist. Erdindungsgemäß hat die Schwingungsdämpfungseinrichtung zwei gegenläufig angeordnete vorgesteuerte Sperrventile, die in einer Verbindungsleitung zwischen einem Druckmittelzulauf und einem Druckmittelablauf angeordnet sind. Die Sperrventile werden in Öffnungsrichtung vom Druck im Ablauf bzw. im Vorlauf und in Schließrichtung ebenfalls von diesem Druck und der Kraft einer Feder beaufschlagt. Nach einem vorbestimmten Anfangshub eines Steuerschiebers der Steueranordnung kann der in Schließrichtung auf das ablaufseitige Sperrventil wirkende Druck abgebaut werden, so dass dieses vom Druck im Ablauf geöffnet und die Verbindungsleitung zwischen Vorlauf und Rücklauf aufgesteuert wird.

Bezugszeichenliste

	1	Steueranordnung
5	2	Schwenkzylinder
	4	Schwenkzylinder
	6	Schaufel
	8	Ausleger
10	10	Lenkanordnung
	12	Verstellpumpe
	14	Ventilscheibe
	16	LS-Wegeventilanordnung
	18	Ringraum
	20	Ringraum
15	22	Zylinderraum
	24	Zylinderraum
	26	Vorlauf
	28	Ablauf
	30	Schwingungsdämpfungseinrichtung
20	32	Sperrventil
	34	Sperrventil
	36	Verbindungsleitung
	38	Dämpfungsdüse
	40	Entsperrkanal
25	42	Entsperrkanal
	44	Kanal
	46	Kanal
	48	Entlastungseinrichtung
	50	Entlastungseinrichtung
30	52	Steuerschieber
	54	Ventilbohrung
	56	Vorlaufsteuernut
	58	Verbindungssteuernut
	60	Verbindungssteuernut
35	62	Ablaufsteuernut
	64	Tankraum

27.11.03

2.

	66	Vorlaufraum
	68	Verbindungsraum
	70	Druckwaagenraum
	72	Zulaufraum
5	74	Verbindungsraum
	76	Ablaufraum
	78	Tankraum
	80	Steuerkante
	82	Steuerkante
10	84	Steuerkante
	86	Steuerkante
	88	Steuerkante
	90	Steuerkante
	92	Verschlusschrauben
15	94	Ventilsitz
	96	Federraum
	98	Ventilkörper
	100	Feder
	101	Anschlaghülse
20	102	zurückgesetzter Ventilkörper
	104	Vorsteuerraum
	106	Bohrungsstern
	108	Düsenbohrung
	110	Manteldurchbruch
25	112	Ringsteg
	114	Düse
	116	Düse
	118	Fase

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines
5 ein Arbeitswerkzeug (8) eines mobilen Arbeitsgeräts
betätigenden hydraulischen Verbrauchers (2, 4), mit einem
Steuerblock, über dessen Steuerschieber (52) eine Pumpe
(12) und ein Tank (T) mit einem an den Verbraucher (2; 4)
angeschlossenen Druckmittel-Vorlauf (26) oder einem
10 Druckmittel-Ablauf (28) verbindbar sind und mit einer
Schwingungsdämpfungseinrichtung (30), über die durch
Aufsteuern einer Verbindungsleitung (36) zwischen Vorlauf
(26) und Ablauf (28) Schwingungen beim Abstoppen des
Arbeitswerkzeuges (8) dämpfbar sind, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die Schwingungsdämpfungseinrichtung
(30) zwei in der Verbindungsleitung (36) gegenläufig
angeordnete vorgesteuerte Sperrventile (32, 34) hat, über
die bei Ansteigen des Drucks im Ablauf (28) die
Verbindungsleitung (36) aufsteuerbar ist, wobei die
20 Sperrventile (32, 34) in Öffnungsrichtung vom Druck im
Vorlauf (26) bzw. im Ablauf (28) und in Schließrichtung
ebenfalls von diesem Druck und der Kraft einer Feder
beaufschlagbar sind und wobei in einer vorbestimmten
Stellung des Steuerschiebers (52) das ablaufseitige
25 Sperrventil (32, 34) in Schließrichtung mit Tankdruck
oder einem sonstigen Niederdruck beaufschlagbar ist.
2. Steueranordnung nach Patentanspruch 1, wobei
zwischen den Sperrventilen (32, 34) eine Dämpfungsdüse
30 (38) in der Verbindungsleitung (36) angeordnet ist.
3. Steueranordnung nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei
die Verbindungsleitung (36) und die Sperrventile (32, 34)
in den Steuerschieber (52) integriert sind.

4. Steueranordnung nach Patentanspruch 3, wobei der Steuerschieber (52) eine Axialbohrung hat, in die die Sperrventile (32, 34) eingesetzt sind.
5. Steueranordnung nach Patentanspruch 4, wobei die Axialbohrung beidseitig zu Federräumen (96) für eine Feder (100) des jeweiligen Sperrventils (32, 34) erweitert ist, über die ein Ventilkörper (98) gegen einen durch eine Radialschulter der Axialbohrung ausgebildeten Ventilsitz (94) vorgespannt ist.
6. Steueranordnung nach Patentanspruch 5, wobei der Ventilkörper (98) mit Flächendifferenz ausgeführt ist, so dass eine in Öffnungsrichtung wirksame Ringfläche mit dem Ablaufdruck beaufschlagbar ist.
7. Steueranordnung nach Patentanspruch 5 oder 6, wobei der Steuerschieber (52) Manteldurchbrüche (110) hat, über die nach einem Hub (h) des Steuerschiebers (52) die Verbindung zwischen dem Federraum (96) und einem Tankanschluss (T) aufsteuerbar ist.
8. Steueranordnung nach Patentanspruch 6 oder 7, wobei der Ventilkörper (98) ein Hohlkolben ist und eine Düsenbohrung (108) aufweist und der Steuerschieber einen Bohrungsstern (106) hat, über die der Federraum (96) mit dem Ablaufdruck beaufschlagbar ist.
9. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 5 bis 8, wobei der Hub des Ventilkörpers (98) durch eine Anschlaghülse (101) begrenzt ist.
10. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 5 bis 9, mit zwei Düsen (114, 116) im Mantel des Steuerschiebers (52), über die die Federräume (96) der Sperrventile (32, 34) mit Zulaufdruck bzw. Ablaufdruck

beaufschlagbar ist, wobei die ablaufseitige Düse (116) nach einem Anfangshub (s) des Steuerschiebers (52) und / oder durch den Ventilkörper (98) zusteuerbar ist.

5. 11. Steueranordnung nach Patentanspruch 8 und 10, wobei die Düse (114) und die Düsenbohrung (108) parallel geschaltet sind.
10. 12. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 5 bis 11, wobei der Ventilkörper (98) mit enger Passung im Steuerschieber (52) geführt ist, so dass entlang dieser Führung der Federraum (96) abgedichtet ist.

27.11.00

1/4

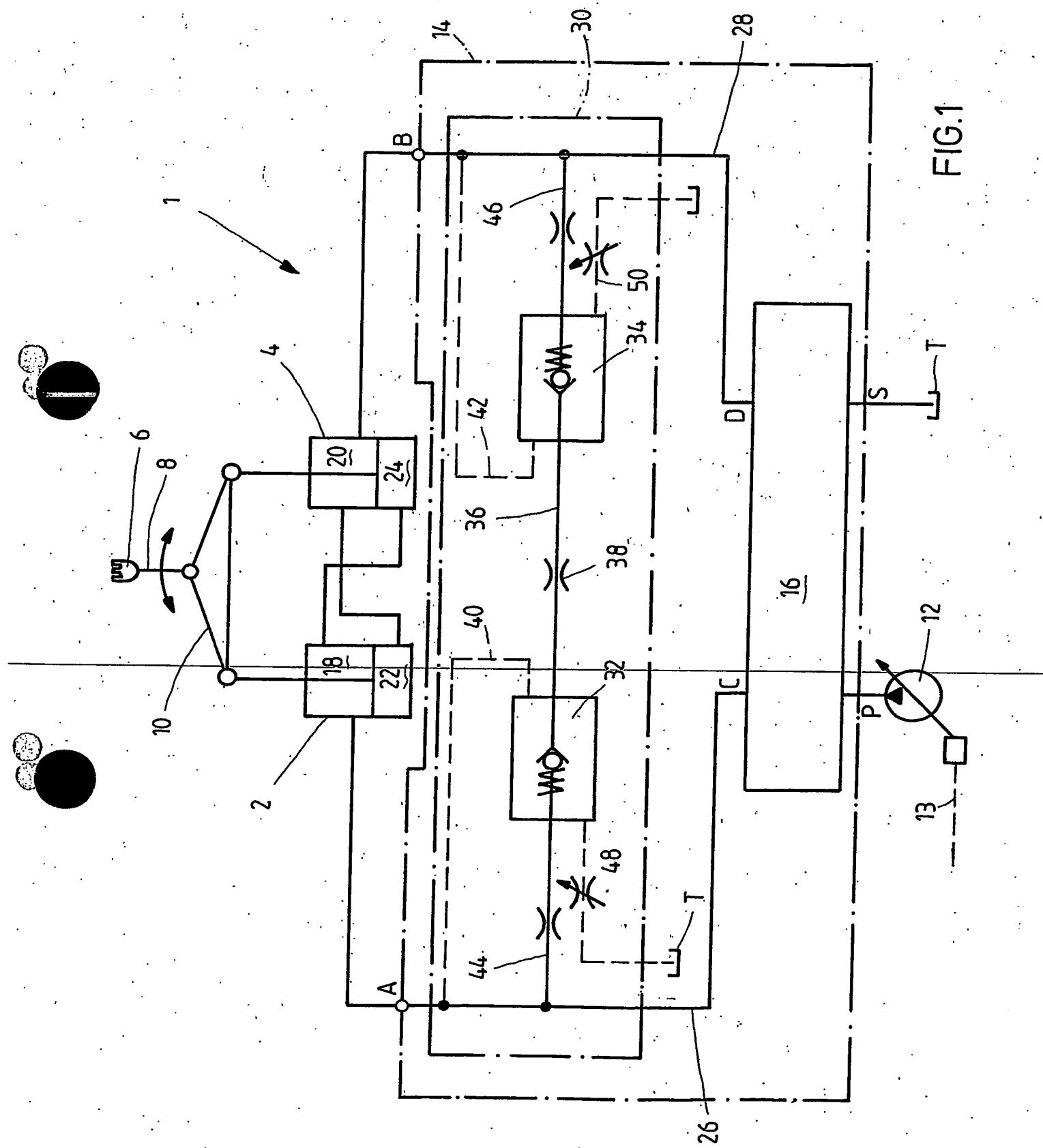


FIG. 1

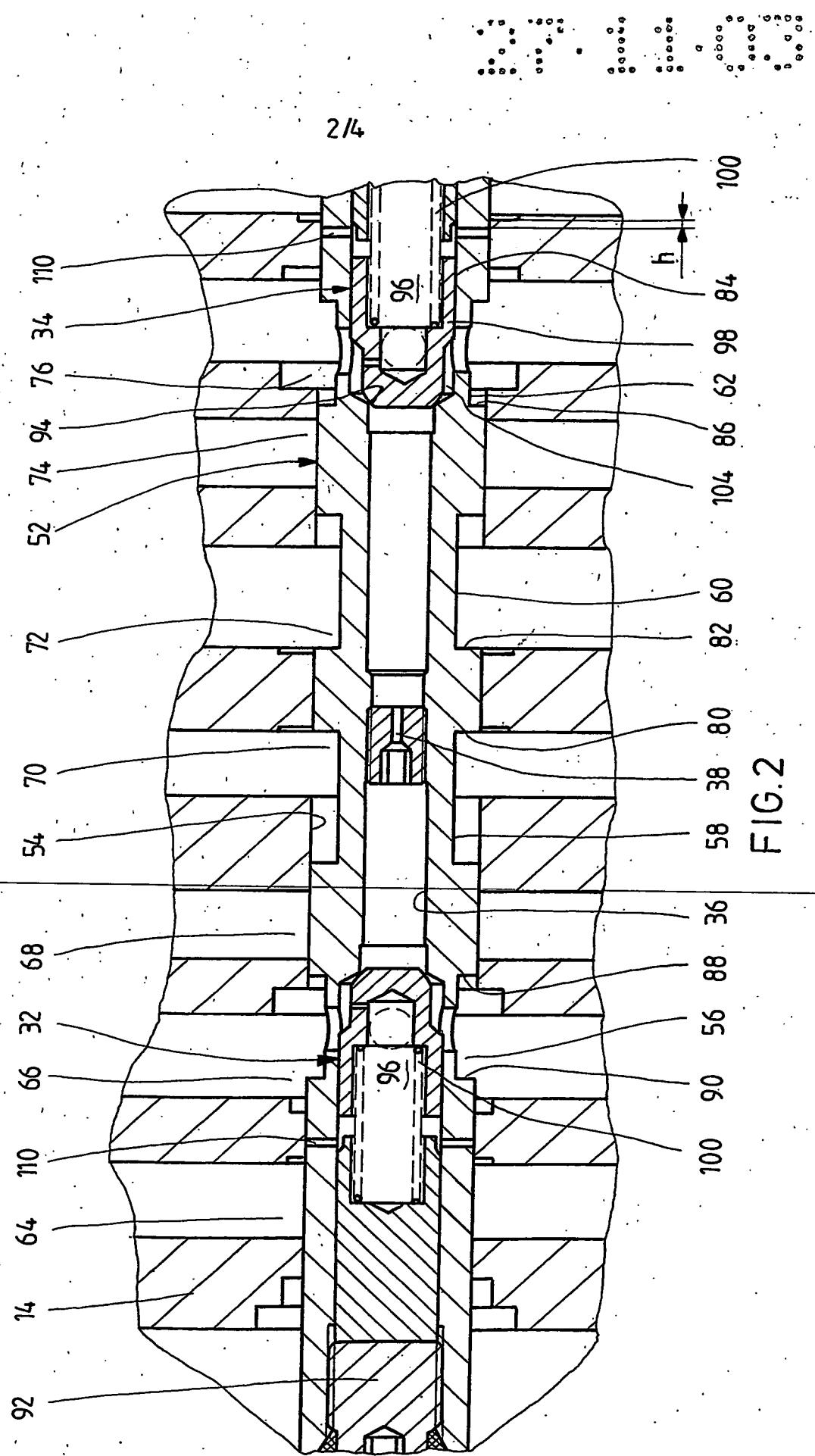
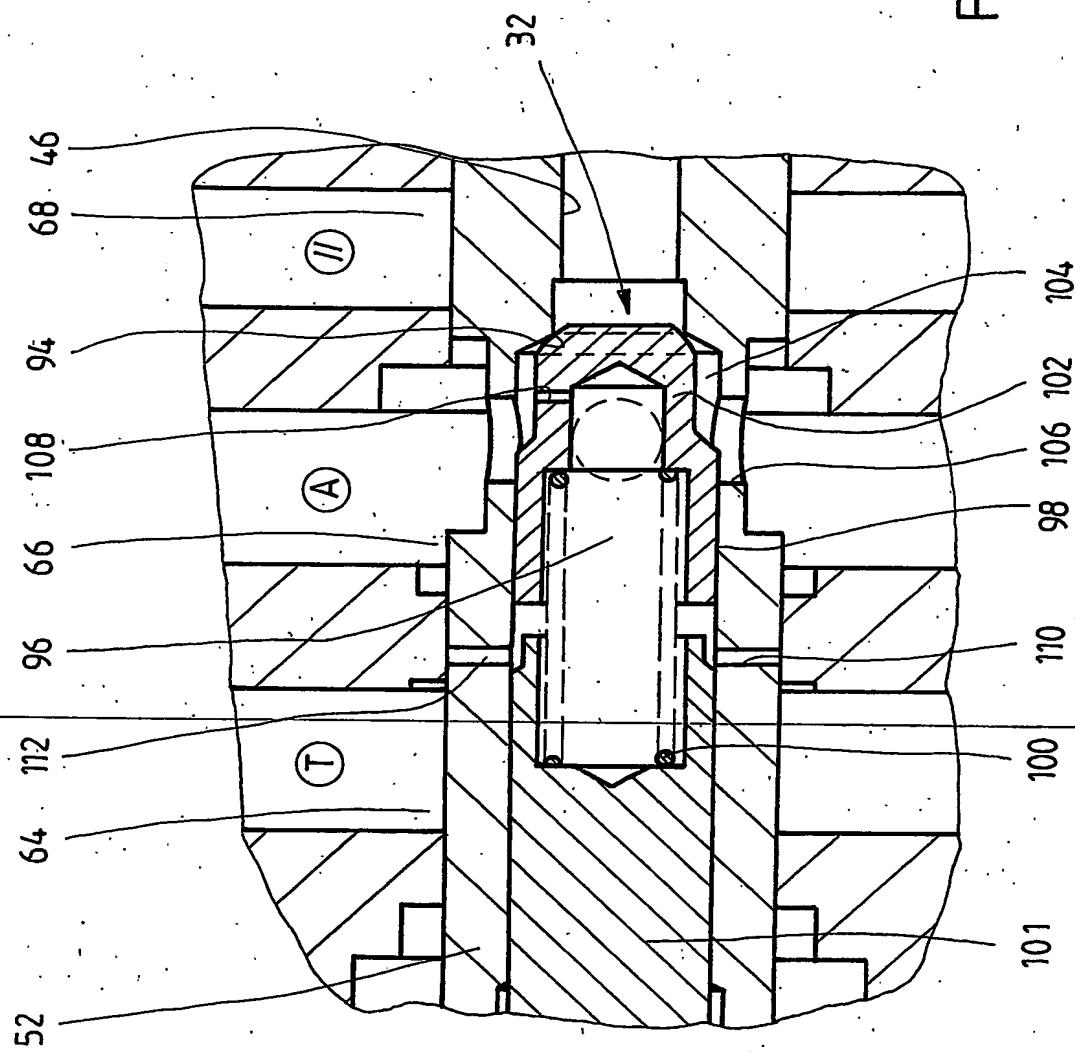


FIG. 2

FIG.3

3/4



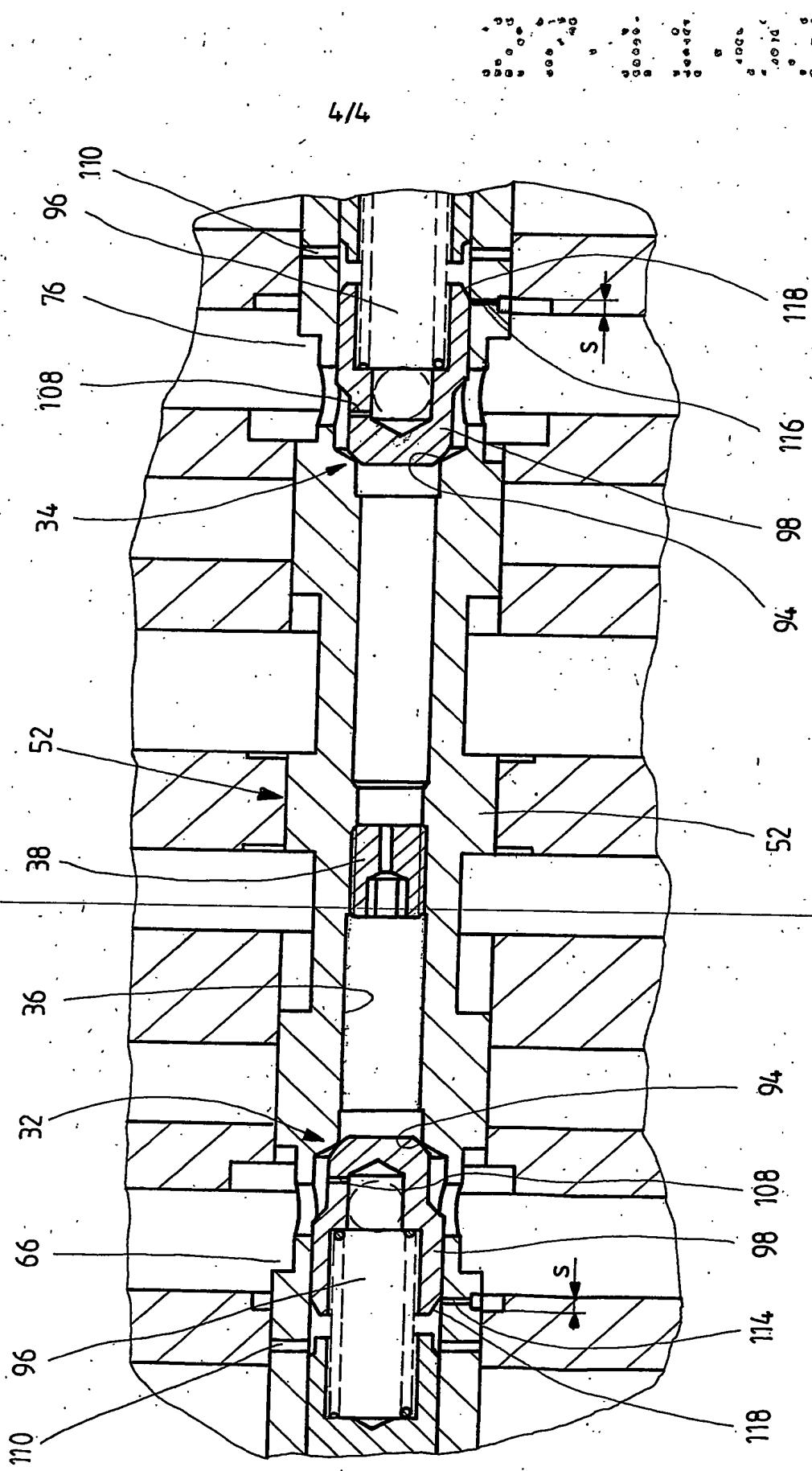


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.